

⑤

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑤2

Int. Cl.:

G 01 s, 5/42

Deutsche Kl.: 74 a, 21/12

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

# Offenlegungsschrift 2 256 926

Aktenzeichen: P 22 56 926.2

Anmeldetag: 21. November 1972

Offenlegungstag: 30. Mai 1974

Ausstellungspriorität: —

⑮

Unionspriorität

⑯

Datum: —

⑰

Land: —

⑱

Aktenzeichen: —

⑤4

Bezeichnung: Raumüberwachungseinrichtung

⑥1

Zusatz zu: —

⑥2

Ausscheidung aus: —

⑦1

Anmelder: Schomandl KG, 8000 München

Vertreter gem. § 16 PatG: —

⑦2

Als Erfinder benannt: Ende, Klaus, 8034 Germering

Best Available Copy

ORIGINAL INSPECTED

● 5.74 409 822/97

7/60

**PATENTANWALT**  
**DIPL.-ING. W. GRAF**

**8000 MÜNCHEN 90**  
**AUERFELDSTRASSE 24/2. ACFG.**  
**TELEFON 444888**

A - 292

**2256926**

**B E S C H R E I B U N G**  
zu der Patentanmeldung

SCHOMANDL KG  
8000 München 80  
Belfortstr. 6/8

betreffend

Raumüberwachungseinrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf eine mit kurzwelligen elektromagnetischen oder akkustischen Strahlungsfeldern und nach dem Reflexionsprinzip arbeitende Raumüberwachungseinrichtung, mit welcher die mechanische Ruhe in Räumen überwacht werden kann und durch die beispielsweise beim Eindringen von unbefugten Personen in diesen Raum ein Alarm ausgelöst wird.

Es sind sogenannte Strecken-Raumüberwachungseinrichtungen bekannt, die ähnlich wie Lichtschranken mit einem direkten Strahlungsfeld zwischen einem Sender und einem örtlich davon getrennt aufgestellten Empfänger arbeiten. Bei Ihnen ist zwar eine relativ einfache Pegelüberwachung möglich, indem beispielsweise über einen zusätzlichen Pegelausfall-Melder das Unterschreiten eines vorbestimmten Mindestpegels der Eingangsempfangsspannung überwacht wird, sie sind jedoch im Aufbau relativ kompliziert und kostspielig.

In dieser Beziehung sind zwar die nach dem Reflexionsprinzip arbeitenden Raumüberwachungseinrichtungen vorteilhafter, die in einem Gerät Sender und Empfänger vereinigt haben und bei denen der Empfänger eine direkt an die Empfangsantenne angeschaltete Mischstufe aufweist, deren Überlagerungsspannung

**409822/0097**

2256926

unmittelbar aus dem Sender ausgekoppelt wird. Solche Einrichtungen sind bei Anwendung für Geschwindigkeitsmessung auch als Doppler-Radar bekannt. Mit diesen bekannten nach dem Reflexionsprinzip arbeitenden Raumüberwachungseinrichtungen können jedoch nicht auf einfache Weise ausgewählte Überwachungsstrecken aufgebaut werden und bei ihnen ist auch keine einfache Betriebsüberwachung möglich. Der Langzeit-Mittelwert der Ausgangsspannung der Empfängermischstufe ist hierbei nämlich im wesentlichen nur eine Funktion der direkt vom Sender eingespeisten Überlagerungsspannung, so dass davon kein Kriterium für den Grundpegel der von Reflexionen herrührenden Empfangsspannungen gewonnen werden kann. Die Betriebsbereitschaft solcher nach dem Reflexionsprinzip arbeitender Raumüberwachungseinrichtungen konnte bisher nur dadurch geprüft werden, dass ein im Strahlungsfeld angebrachter Reflektor mechanisch bewegt wird, z.B. ein Ventilator durch eine Bedienungsperson kurzzeitig eingeschaltet und dann geprüft wird, ob der Alarm Melder eine Meldung abgibt. Diese Prüfung kann nicht automatisch ablaufen und es muss erst ein Zeitpunkt völlig mechanischer Ruhe im Raum abgewartet werden.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine nach dem Reflexionsprinzip arbeitende Raumüberwachungseinrichtung zu schaffen, bei der eine automatische Funktionsüberwachung möglich ist und mit der ausserdem auf einfache Weise Überwachungsstrecken nach Art von Lichtschranken aufgebaut werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch eine Raumüberwachungseinrichtung nach dem Hauptanspruch gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemässen Raumüberwachungseinrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

409822/0097

2256926

Der in seinem Reflexionsfaktor modulierte Reflektor verursacht eine periodische Schwankung in Betrag und/oder Phase der Empfangsspannung, die wegen ihrer definierten Frequenz durch den frequenzselektiven Melder von den übrigen statistischen Schwankungen getrennt und damit fehlerfrei ausgewertet werden kann. Da diese definierte Schwankung nur entstehen kann, wenn sich in der Strecke Sender - Reflektor - Empfänger keine Ausbreitungshindernisse befinden, kann ihr Vorhandensein als Kriterium für die Betriebsbereitschaft der Gesamteinrichtung ausgenutzt werden. Der Melder kann damit auf einfache Weise als Pegelausfall-Melder verwendet werden, der beim Ausbleiben der periodischen Schwankung eine Störungsmeldung abgibt. Die Modulationsfrequenz wird hierbei vorzugsweise in einem Frequenzbereich gewählt, der oberhalb der für den eigentlichen Alarm-Melder interessanten Schwankungsfrequenzen liegt, so dass diese Überwachung auch in der Zeit eingeschaltet bleiben kann, in der normale Arbeitsbewegungen im Raum stattfinden und der Alarm-Melder ausser Betrieb gesetzt sein muss.

Der eigentliche, auf statistische Schwankungen ansprechende Alarm-Melder kann bei dieser Verwendungsart der Einrichtung in bekannter Weise an den Ausgang der Empfänger-Mischstufe angeschaltet sein. In diesem Fall stimmen die Erfassungsbereiche für die Alarmmeldung (Meldung von Schwankungen) und für die Pegelausfallmeldung nicht überein, da letzterer Bereich im wesentlichen nur die Strecke Sender - Reflektor - Empfänger umfasst. In manchen Fällen kann es jedoch vorteilhaft sein, auch den Erfassungsbereich für die Alarmmeldung im wesentlichen nur auf diese Strecke zu beschränken. Bei den bekannten Einrichtungen sind hierzu Antennen mit höherer Richtwirkung erforderlich. Gemäss einer Weiterbildung der Erfindung kann diese

409822/0097

2256926

höhere Richtwirkung auch dadurch erreicht werden, dass der schwankungsauswertende Alarm-Melder nicht direkt an den Ausgang der Empfänger-Eingangsstufe angeschlossen wird, sondern an den Ausgang des Gleichrichters, der seinerseits mit der Ausgangsspannung des frequenzselektiven Verstärkers beaufschlagt wird. Dabei dient der Langzeit-Mittelwert der Ausgangsspannung des Gleichrichters zur Bestimmung des Schalt- oder Melde-Zustands des Pegelausfall-Melders, während der Schwankungsanteil dieser Ausgangsspannung vom Alarm-Melder ausgewertet wird. Die Erfassungsbereiche von Alarm-Meldung und Pegelausfall-Meldung stimmen dann überein und beschränken sich im wesentlichen auf den der Strecke vom Gerät zum modulierten Reflektor benachbarten Raum.

Das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein des Empfangspegels mit den periodischen Schwankungen, hervorgerufen durch die Reflektormodulation kann auch unmittelbar als Kriterium für die Alarmmeldung ausgenutzt werden. In diesem Fall können Sender und Empfänger örtlich voneinander getrennt aufgestellt werden und der Empfänger ist beispielsweise ein einfacher Geradeaus- oder Überlagerungsempfänger mit nachgeschaltetem frequenzselektiven Alarm-Melder. Der Gesamtaufbau wird hierdurch sehr vereinfacht und eine solche Einrichtung eignet sich besonders gut zum Aufbau billiger Überwachungsstrecken, die ähnlich wie Lichtschranken eingesetzt werden. Es sind auch Anwendungsfälle denkbar, bei denen ein und derselbe frequenzselektive Melder als Alarm- und Pegelausfall-Melder eingesetzt ist. Auch hierbei können Sender und Empfänger wieder örtlich getrennt voneinander aufgestellt werden. Tagsüber kann eine solche Einrichtung zur Betriebsüberwachung dienen, nachts nach entsprechender Umschaltung des Melders als Raumüberwachung.

409822/0097

2256926.

In allen geschilderten Anwendungsfällen können auch mehrere auf unterschiedliche Modulationsfrequenzen abgestimmte Reflektoren mit zugeordneten unterschiedlich frequenzselektiven Empfangskanälen vorgesehen sein. Letztere Massnahme ist besonders dann von Vorteil, wenn sie mit einem einzigen Sender kombiniert wird und so auf einfache Weise mehrere Strecken in einem Raum überwacht werden.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand schematischer Zeichnungen an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine nach dem sogenannten Doppler-Radar-Prinzip arbeitende Raumüberwachungseinrichtung mit einem Hochfrequenz-Sender 1, der über eine Antenne 2 elektromagnetische Wellen in den zu überwachenden Raum abstrahlt. Räumlich unmittelbar neben dem Sender 1 ist ein Empfänger 3 aufgestellt, der über seine Empfangsantenne 4 einen Teil der von den Gegenständen in dem zu überwachenden Raum reflektierten Strahlungsenergie aufnimmt und seiner Mischstufe 5 zuführt. Über einen direkten Übertragungsweg 6 wird der Mischstufe 5 ein Anteil der Senderenergie als Überlagerungsspannung zugeführt. Diese direkt zugeführte Spannung ist in der Regel wesentlich höher als die in der Antenne 4 von der reflektierten Strahlung induzierte Empfangsspannung. Daher ist die statische Ausgangsspannung der Mischstufe 5 kein Kriterium für den Pegel dieser Empfangsspannung. Nur wenn sich ein Gegenstand in dem zu überwachenden Raum bewegt, ändert der Vektor der von der Antenne 4 an die Mischstufe 5 abgegebenen Spannung seinen Betrag und/oder seinen Phasenwinkel gegenüber der über die Verbindung 6 unmittelbar zugeführten Spannung des Senders 1 und nur dann gibt die Mischstufe eine der statischen Ausgangsspannung überlagerte Wechselspannung ab. Die Frequenz

409822/0097

2256926

dieser überlagerten Wechselspannung ist eine Funktion der Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des bewegten Gegenstands. Diese Ausgangswechselspannung der Mischstufe 5 wird in einem Verstärker 7 verstärkt, dessen Durchlassbereich auf die für Bewegungen von Gegenständen in dem zu überwachenden Raum charakteristischen Frequenzen begrenzt ist. Das Ausgangssignal dieses Verstärkers 7 <sup>wird</sup> in einem Alarm-Melder 8 ausgewertet. Wenn der Verstärker 7 keine Wechselspannung abgibt, ist beispielsweise ein Kontakt 9 eines nicht näher dargestellten Alarmkreises geschlossen. Wenn infolge der Bewegung eines Gegenstandes im Raum am Ausgang des Verstärkers 7 eine Wechselspannung entsteht, wird in dem Alarm-Melder 8 der Kontakt 9 geöffnet und damit ein Alarm ausgelöst.

In dem zu überwachenden Raum ist an einer ausgewählten Stelle ein zusätzlicher Reflektor 10 angebracht, der einen Teil der von der Senderantenne 2 abgestrahlten Energie zur Empfangsantenne 4 reflektiert. Dieser Reflektor 10 ändert periodisch seinen Reflexionsfaktor nach Betrag und/oder Phase, und zwar mit einer durch einen Generator 11 bestimmten Frequenz  $f$ . Zweckmäßigerweise erfolgt diese Änderung des Reflexionsfaktors des Reflektors 10 auf elektronischem Wege durch entsprechende elektronische Bauelemente, die über den Generator 11 angesteuert sind. Im einfachsten Falle besteht dieser Reflektor 10 aus einer Antenne 12, mit der ein Zweipol 13 verbunden ist, dessen Wirkwiderstand und/oder Blindwiderstand von der Ausgangsspannung des Generators 11 gesteuert wird. Ein solcher steuerbarer Zweipol kann z.B. eine Diode sein, die über entsprechende Frequenzweichen sowohl mit der Antenne 12 als auch mit dem Generator 11 verbunden ist. In den Augenblicken, in denen der Widerstand des Zweipols 13 an den Antennenwiderstand angepasst ist, verbraucht der Zweipol

409822/0097

2256926

fast die gesamte Empfangsleistung und die Antenne kann nur wenig reflektieren. Bei Fehlanpassung strahlt die Antenne die empfangene Leistung entsprechend ihrer Richtwirkung wieder ab.

Der Strahlungsanteil, der über den Weg Sendeantenne 2 - Reflektor 10 - Empfangsantenne 4 zum Empfänger gelangt, induziert in der Empfangsantenne 4 eine Empfangsspannung, deren Vektor in Betrag und/oder Phase mit der Frequenz  $f$  moduliert ist. In der Ausgangsspannung der Mischstufe 5 ist daher ein kleiner Anteil einer Spannung des Frequenz  $f$  enthalten. Diese Modulationsfrequenz  $f$  ist so gewählt, dass sie nicht im Durchlassbereich des Verstärkers 7 liegt, wodurch verhindert wird, dass am Eingang des Alarm-Melders 8 eine Spannung mit der Frequenz  $f$  auftritt.

Zusätzlich zu dem Alarm-Melder ist an die Mischstufe 5 des Empfängers 3 noch ein Pegelausfall-Melder 14 angeschaltet, und zwar über einen selektiven Verstärker 15, der nur die Mischstufen-Ausgangsspannung mit der Frequenz  $f$  verstärkt, und einen Gleichrichter 16. Der zusätzliche Melder 14 ist beispielsweise so ausgebildet, dass sein in einem Überwachungskreis liegender Schalter 17 geschlossen ist, solange durch den Empfänger ein Signal der Frequenz  $f$  mit ausreichendem Pegel empfangen wird. Wenn der Übertragungsweg von der Antenne 2 über den Reflektor 10 zur Empfangsantenne 4 unterbrochen wird, entsteht am Ausgang des Gleichrichters 16 keine ausreichende Gleichspannung, wodurch der Melder 14 durch Öffnen des Kontakts 17 die fehlerhafte Betriebsweise anzeigt.

Da der auf Bewegungen ansprechende Alarm-Melder 8 während der Betriebszeiten im überwachten Raum laufend Meldungen abgibt,

409822/0097



2256926

darf die Zentrale der Gesamtanlage diese Meldungen im unscharf geschalteten Zustand nicht weiterverarbeiten. Die vom Pegelausfall-Melder 14 gelieferten Meldungen hingegen können auch während dieser Zeit optisch und/oder akustisch angezeigt werden, so dass die Bedienungsperson die Ursache der Störung sofort ermitteln bzw. beseitigen kann. In Räumen, in denen stark abschirmende Gegenstände (z.B. Gabelstapler) bewegt werden, muss die Störungsanzeige natürlich mit einer entsprechenden Integrationszeit behaftet sein.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist auch der schwankungsauswertende Alarm-Melder 8 über den selektiven Verstärker 7 an den Ausgang des Gleichrichters 16 angeschlossen. Dabei dient der Langzeit-Mittelwert der Ausgangsspannung des Gleichrichters 16 zur Bestimmung des Zustands des Pegelausfall-Melders 14, während der Schwankungsanteil dieser Ausgangsspannung vom Alarm-Melder 8 ausgewertet wird. Der Alarm-Melder wird bei dieser Anordnung nur von Schwankungen der Ausbreitungsbedingungen des Strahlungsfeldes im Raum der Strecke vom Gerät zum modulierten Reflektor 10 beeinflusst.

Nach Fig. 2 sind ausserdem mehrere Reflektoren 10, 10' usw. mit voneinander abweichenden Modulationsfrequenzen  $f$ ,  $f'$  usw. vorgesehen. Der Empfänger 3 enthält mehrere Pegelausfall-Melder 14, 14' usw., die über mehrere selektive Verstärker 15, 15' usw. an die gemeinsame Mischstufe 5 angeschlossen sind. Jeder dieser Verstärker ist auf eine der Modulationsfrequenzen  $f$ ,  $f'$  usw. abgestimmt. Jeder der Gleichrichter 16, 16' usw. liefert daher eine Ausgangsspannung, deren Merkmale (Langzeit-Mittelwert und Schwankungsanteil) von den Ausbreitungsverhältnissen im Raum der Strecke vom Gerät zum korrespondierenden modulierten Reflektor bestimmt ist. Durch geeignete räumliche Anordnung der Reflektoren 10, 10' usw. können somit von einem Sende-Empfangsgerät aus mehrere Strecken im Raum überwacht werden.

409822/0097

Patentansprüche

Patentansprüche

1. Nach dem Reflexionsprinzip arbeitende Raumüberwachungseinrichtung mit einem Sender zum Erzeugen eines Strahlungsfeldes in dem zu überwachenden Raum sowie einem Empfänger mit einem auf die durch Störungen des Strahlungsfeldes verursachten Empfangspegelschwankungen ansprechenden Alarm-Melder, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass im Strahlungsfeld ein in seinem Reflexionsfaktor periodisch modulierter Reflektor (10, 10') und im Empfänger (3) ein nur auf die Modulationsfrequenz ( $f$ ,  $f'$ ) des Reflexionsfaktors ansprechender Melder (14,15,16; 14',15',16'; 7,8; 7',8') vorgesehen ist.
2. Raumüberwachungseinrichtung nach Anspruch 1, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass im Strahlungsfeld mehrere mit unterschiedlichen Frequenzen ( $f$ ,  $f'$ ) periodisch im Reflexionsfaktor modulierte Reflektoren und im Empfänger entsprechend mehrere auf diese unterschiedlichen Modulationsfrequenzen abgestimmte Melder vorgesehen sind.
3. Raumüberwachungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der frequenzselektive Melder ein nur auf Langzeit-Empfangspegelschwankungen ansprechender Pegelausfall-Melder (14,15,16; 14',15',16') ist.

409822/0097

4. Raumüberwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der frequenzselektive Melder der auf die durch Störungen des Strahlungsfeldes verursachten Empfangspegelschwankungen ansprechende Alarm-Melder (7,8; 7',8') ist.
5. Raumüberwachungseinrichtung nach Anspruch 3 und 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Empfänger-Eingangsstufe (5) ein auf die Modulationsfrequenz (f) des Reflexionsfaktors des Reflektors (10) abgestimmter selektiver Verstärker (15) mit nachfolgendem Gleichrichter (16) nachgeschaltet ist und der Gleichspannungsanteil der Ausgangsspannung dieses Gleichrichters (16) den Schaltzustand des Pegelausfall-Melders (14) bestimmt, während der überlagerte Schwankungsanteil der Ausgangsspannung dieses Gleichrichters (16), hervorgerufen durch Änderungen im zu überwachenden Raum, als Kriterium für die Auslösung des Alarm-Melders (8) dient.
6. Raumüberwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der in seinem Reflexionsfaktor periodisch modulierte Reflektor (10) aus einer Antenne (12) gebildet ist, mit der ein nichtlinearer Zweipol (13), insbesondere eine Diode, verbunden ist, dessen Impedanz durch eine von einem Generator (11) gelieferte Wechselspannung periodisch moduliert wird.

409822/0097

11  
Leerseite

2256926

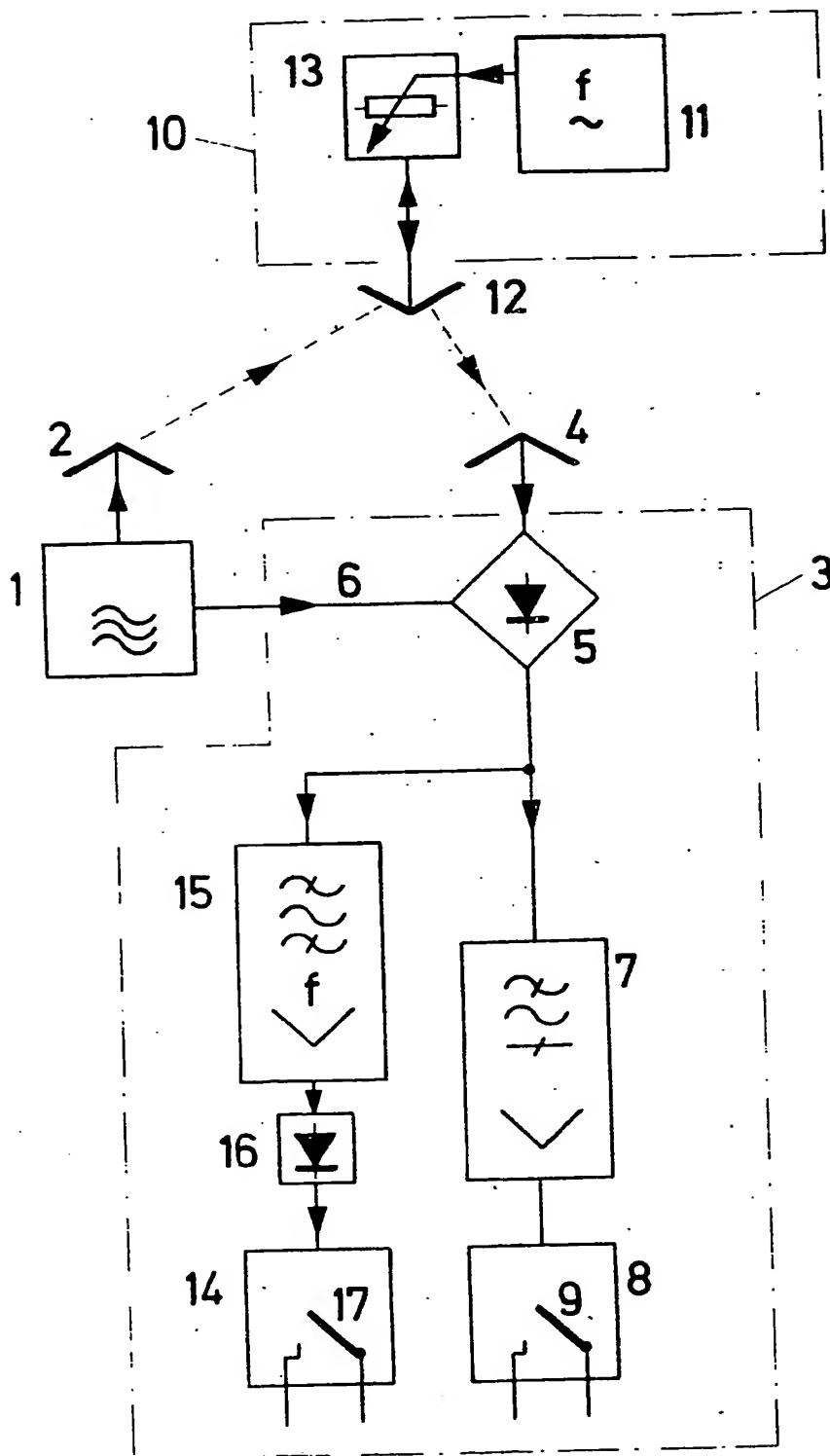


Fig.1

409822/0097

74a 21-12 AT: 21.11.1972 OT: 30.05.1974

2256926

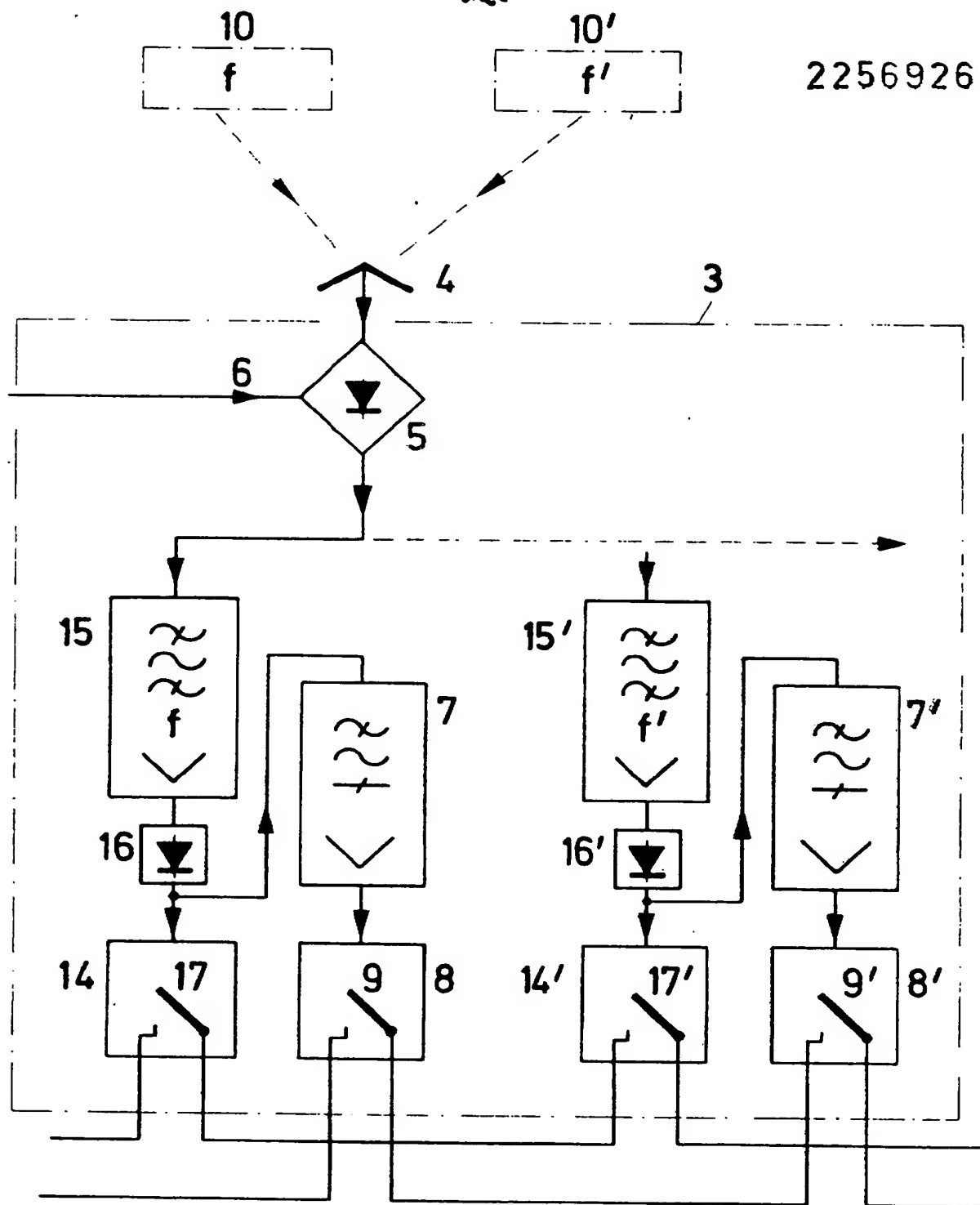


Fig. 2

Docket # S1-02P13106  
 Applic. # PCT/DE2003/002613  
 Applicant: VOSSIEK, MARTIN  
 Lerner and Greenberg, P.A.  
 Post Office Box 2480  
 Hollywood, FL 33022-2480  
 Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101

409822/0097

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**this Page Blank (uspto)**